

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-143988

(43)Date of publication of application : 11.06.1993

(51)Int.Cl.

G11B 5/85

G23C 14/14

G23C 14/34

H01F 41/18

(21)Application number : 03-351708

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 19.11.1991

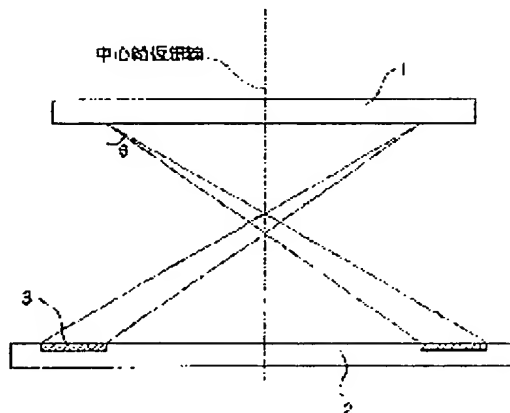
(72)Inventor : MIZUKAMI MAKOTO

## (54) PRODUCTION OF MAGNETIC RECORDING MEDIUM

### (57)Abstract:

PURPOSE: To form a magnetic recording layer having the direction of the axis of easy magnetization in the circumferential direction on a smooth disk substrate.

CONSTITUTION: Films are formed on the glass substrate by a DC magnetron sputtering device having a target 2. The glass substrate 1 is maintained at 25° C, the distance between the glass substrate 1 and the target 2 is set at 60mm and the erosions 3 formed on the target 2 are confined to about 70mm inside diameter and 110mm outside diameter. After the inside of the magnetron sputtering device is evacuated to  $4 \times 10^{-7}$ Torr, gaseous Ar is introduced therein until  $5 \times 10^{-3}$ Torr is attained. The film of Cr is formed as a substrate layer and in succession, the film of CoNi<sub>18</sub>Cr<sub>9</sub>Pt<sub>5</sub> is formed as the magnetic recording layer.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-143988

(43) 公開日 平成5年(1993)6月11日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G11B 5/85		C 7303-5D		
C23C 14/14		8414-4K		
14/34		8414-4K		
H01F 41/18		7371-5E		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平3-351708

(22) 出願日 平成3年(1991)11月19日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 水上 誠

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

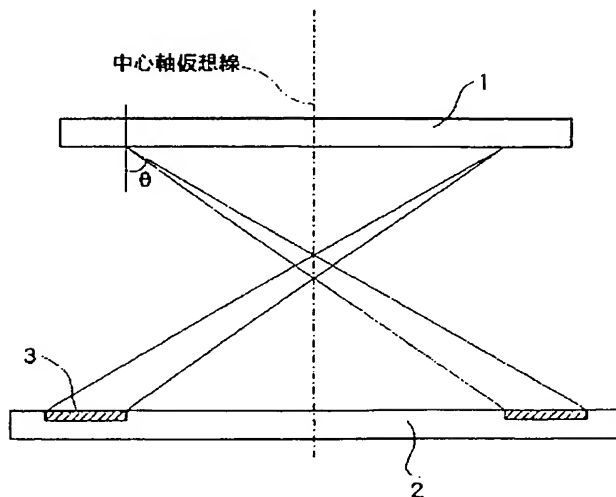
(74) 代理人 弁理士 下田 容一郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 磁気記録媒体の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 平滑なディスク基板上に磁化容易軸方向を円周方向とした磁気記録層をマスクなしでスパッタ法にて形成する。

【構成】 ガラス基板上にターゲット2を有するDCマグネトロンスパッタ装置で成膜するにあたり、ガラス基板1は25℃に維持し、ガラス基板1とターゲット2との距離は60mmとし、ターゲット2に形成されるエロージョン3は内径約70mm外径110mmとし、そして、マグネトロンスパッタ装置内を $4 \times 10^{-7}$  Torrまで排気した後、Arガスを $5 \times 10^{-3}$  Torrになるまで導入し、下地層としてCrを成膜し、続いて磁気記録層としてCoNi<sub>18</sub>Cr<sub>9</sub>Pt<sub>5</sub>を成膜する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に下地層及び磁気記録層を環状マグネトロンスパッタ法にて形成するようにした磁気記録媒体の製造方法において、前記下地層は500Å以上で10,000Å以下の厚さまで形成し、ターゲットと基板との距離はターゲットのエロージョンより中心軸仮想線を超えて飛来してくるスパッタ粒子の入射角が30°以上65°以下となる距離とし、スパッタガス圧は1.0mTorr（ミリトル）以上で10.0mTorr以下とし、基板温度は250℃以下を維持して行なうようにしたことを特徴とする磁気記録媒体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は磁気ディスク等の磁気記録媒体の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 長手記録方式の磁気ディスクにあつては磁気記録層を構成する強磁性体の磁化容易軸を円周方向に揃えることで磁気特性が向上する。このために従来から基板表面の円周方向に沿ってテクスチャーと称する細かな傷を付け、この表面にスパッタ法等により磁気記録層を形成することで、強磁性体の磁化容易軸を円周方向に揃えるようにしている。

【0003】 しかしながら、磁気ディスクの記録密度を高めるにはディスクとヘッドとの間隔を小さくする必要があり、このためにはテクスチャーのない平滑な基板表面に異方性つまり磁化容易軸が円周方向に揃った強磁性体からなる磁気記録層を形成しなければならない。

【0004】 このための方法として特開昭62-82516号公報に開示されるものが知られている。この方法はターゲットと基板との間にマスクを介在せしめ、ターゲットから叩き出された金属粒子のうち、マスクに形成した孔を通過し且つ基板の中心軸仮想線を越えたもののみを基板表面或いは下地層の上に付着せしめるようにしている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上述したようにマスクを用いてスパッタを行なえば、テクスチャーのない基板表面にも磁気異方性のついた磁気記録層を形成することができるのであるが、ターゲットから飛び出した金属粒子の多くは基板まで到達せずにマスクに付着してしまう。このため、スパッタレートが極度に低下してしまう不利がある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決すべく本発明は、環状マグネトロンスパッタ法にてガラス基板等の平滑な基板上に下地層及び磁気記録層を形成するにあたり、下地層は500Å以上で10,000Å以下の厚さまで形成し、ターゲットと基板との距離はターゲットのエロージョンより中心軸仮想線を超えて飛来してくる

スパッタ粒子の入射角が30°以上65°以下となる距離とし、スパッタガス圧は1.0mTorr以上で10.0mTorr以下とし、基板温度は250℃以下を維持して行なうようにした。

## 【0007】

【作用】 スパッタ条件を所定の範囲とすることで、マスクを用いなくても平滑なディスク基板表面に楕円形粒子の長軸が円周方向に向く割合が50%以上となっている磁気記録層が形成される。

## 【0008】

【実施例】 以下に本発明の実施例と比較例を説明する。尚、図1は本発明方法の実施に用いる環状マグネトロンスパッタ装置の概略図である。

【0009】（実施例1）非磁性基板として3.5インチのガラス基板1を用い、このガラス基板1を6インチのターゲット2を有するDCマグネトロンスパッタ装置で成膜した。ガラス基板1は25℃に維持し、ガラス基板1とターゲット2との距離は60mmとし、ターゲット2に形成されるエロージョン3（最もスパッタされる領域）は内径約70mm外径110mmとした。そして、マグネトロンスパッタ装置内を $4 \times 10^{-7}$ Torrまで排気した後、Arガスを $5 \times 10^{-3}$ Torrになるまで導入し、Crを4,000Å成膜し、続いて磁気記録層としてCoNi18Cr9Pt5を350Å成膜した。

【0010】（実施例2）実施例1における下地層としてのCrの厚みを変化させ、他の条件は実施例1と同様にして成膜した。この時の下地層の厚さと配向比との関係を図2に示す。尚、図2においてMrCirは円周方向の残留磁化を表し、MrRadは半径方向の残留磁化を表す。

【0011】（実施例3）実施例1における基板とターゲットとの距離を変化させ、他の条件は実施例1と同様にして成膜した。この時の距離と配向比との関係を図3に示す。

【0012】（実施例4）実施例1におけるスパッタガス圧を変化させ、他の条件は実施例1と同様にして成膜した。この時のスパッタガス圧と配向比との関係を図4に示す。

【0013】（実施例5）実施例1における基板加熱温度を変化させ、他の条件は実施例1と同様にして成膜した。この時の基板加熱温度と配向比との関係を図5に示す。

【0014】（比較例1）実施例1における基板とターゲットとの距離を90mmとし、基板加熱温度を200℃とし、スパッタガス圧を0.45mTorrとし、下地層Crを1,000Å、CoNi18Cr9Pt5を350Å成膜した。

【0015】 以上の実施例1と比較例1で得られた磁気ディスクの円周方向と半径方向の磁気特性を振動試料型磁力計（VSM）によって測定した結果を以下の（表

1) に示す。但し、VSMによる測定値はR30mmとした。この(表1)からも明らかなように、実施例1に係る磁気ディスクは円周方向に配向しており、磁氣的に異方性であり、一方比較例1に係る磁気ディスクは磁氣

的に等方性であるといえる。

【0016】

【表1】

### 磁 気 特 性

	R s	H c (Oe)	S
実施例1	円周 0.90	2100	0.92
	半径 0.65	1780	0.70
比較例1	円周 0.79	900	0.96
	半径 0.79	900	0.96

【0017】図2からは、磁気記録層を構成する磁性体の50%以上を円周方向に配向せしめるには、下地層(Cr)の厚さを500Å以上にする必要があり、また下地層(Cr)の厚さを10,000Å以上にしてもそれ以上の効果は得られないことが分る。

【0018】図3からは、磁性体の50%以上を円周方向に配向せしめるには、基板とターゲットとの距離を40~110mmとしなければならない。しかしながら基板とターゲットとの距離は絶対的な尺度ではない。つまり、基板とターゲットとの距離が同じでも基板またはターゲットの径によってスパッタ粒子の入射角が異なってくる。そこで、上記の距離を実際の装置におけるスパッタ粒子の入射角( $\theta$ )に変換すると、 $30^\circ \leq \theta \leq 65^\circ$ であった。但し、 $\theta$ は基板のR30mmの位置において、図1のように定義されるものである。

【0019】図4からは、磁性体の50%以上を円周方向に配向せしめるには、スパッタ圧を1mTorr以上で10.0mTorr以下とすべきことが分る。

【0020】図5からは、磁性体の50%以上を円周方向に配向せしめるには、基板温度は250℃以下を維持すべきことが分る。

【0021】以上まとめれば、磁性体の50%以上を円周方向に配向せしめるには、下地層は1,000Å以上で10,000Å以下とし、スパッタ粒子の入射角は30°以上65°以下とし、スパッタガス圧は1.0mTorr以上で10.0mTorr以下とし、基板温度は250℃以下を維持して行なうことが必要条件であるといえる。

【0022】

【発明の効果】図6(a)は実施例1に係る磁気ディス

ク表面の粒子形状を示す走査型顕微鏡(SEM)写真に基づいて作製した図、図6(b)は比較例1によって得られた磁気ディスク表面の粒子形状を示す走査型顕微鏡(SEM)写真に基づいて作製した図である。これらの図から、本発明方法によって形成された磁気記録層は、楕円形粒子の50%以上の長軸が円周方向に向き、形状磁気異方性が発生したものである。一方従来方法によって形成された磁気記録層は楕円形粒子はランダムな向きとなり、その結果磁氣的に等方性を示すことが分る。

【0023】また、図7(a)及び(b)はそれぞれ図6(a)及び(b)に示した磁気記録層のX線回析パターンであり、実施例1に係る磁気ディスクにあつては、Cr(110)、Co(101)が面内に優先配向し、比較例1によって得られた磁気ディスクにあつては、Cr(200)、Co(110)が面内に優先配向していることが確認される。これから本発明方法によって得られる媒体は、Cr(110)、Co(101)が面内に優先配向したものに限定される。

【0024】即ち本発明によれば、環状マグネトロンスパッタ法にて基板に下地層及び磁気記録層を形成するにあたり、下地層の厚さは1,000~10,000Åとし、ターゲットのエロージョンより中心軸仮想線を超えて飛来してくるスパッタ粒子の入射角を30~65°とし、スパッタガス圧を1.0~10.0mTorrとし、更に基板温度は250℃以下を維持して行なうようにしたので、ガラス基板等の平滑なディスク基板上に楕円形粒子の長軸が円周方向に向く割合が多い磁気異方性の磁気記録層を効率よく形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明方法の実施に用いる環状マグネトロンス

パッタ装置の概略図

【図2】 下地層の厚さと配向比との関係を示すグラフ

【図3】 基板とターゲットとの距離と配向比との関係を示すグラフ

【図4】 スパッタ圧と配向比との関係を示すグラフ

【図5】 基板温度と配向比との関係を示すグラフ

【図6】 (a) は本発明方法によって得られた磁気ディスク表面の粒子形状を示す走査型顕微鏡 (SEM) 写真に基づいて作製した図、(b) は従来方法によって得ら

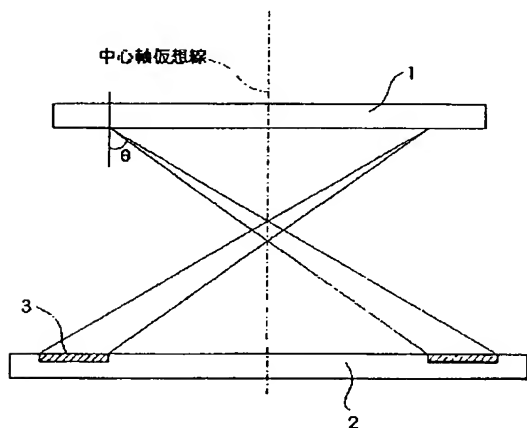
れた磁気ディスクの粒子形状を示す走査型顕微鏡 (SEM) 写真に基づいて作製した図

【図7】 (a) は本発明方法によって得られた磁気ディスク表面磁気記録層の優先配向面を示すX線回析パターン、(b) は従来方法によって得られた磁気ディスク表面磁気記録層の優先配向面を示すX線回析パターン

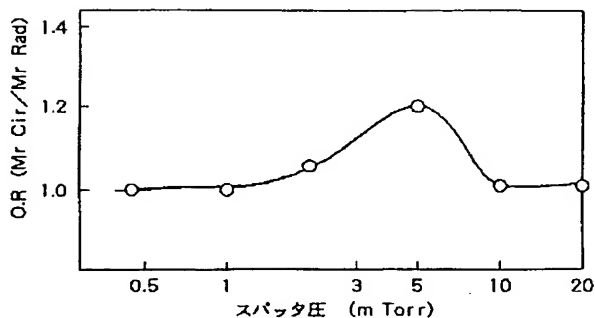
【符号の説明】

1…基板、2…ターゲット、3…エロージョン、 $\theta$ …スパッタ粒子の入射角。

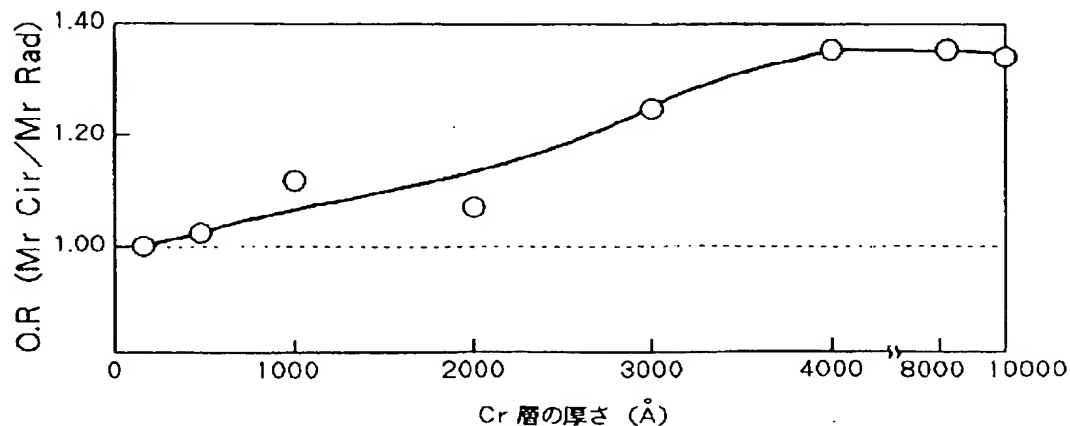
【図1】



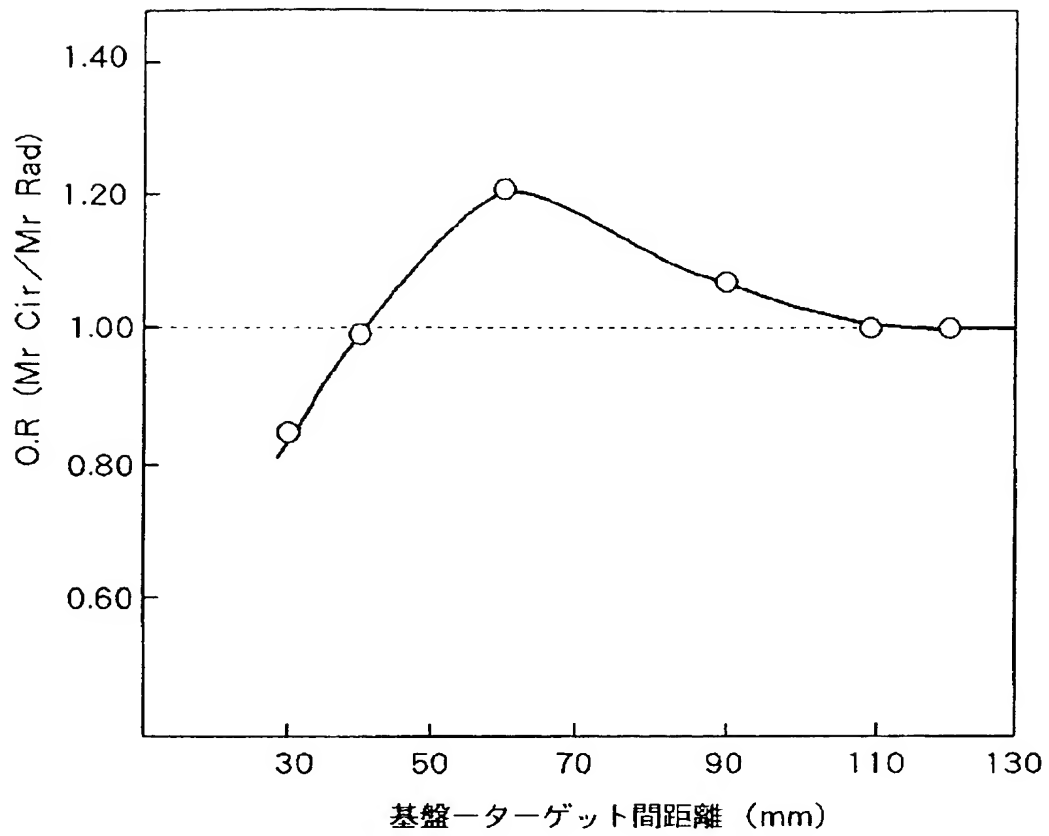
【図4】



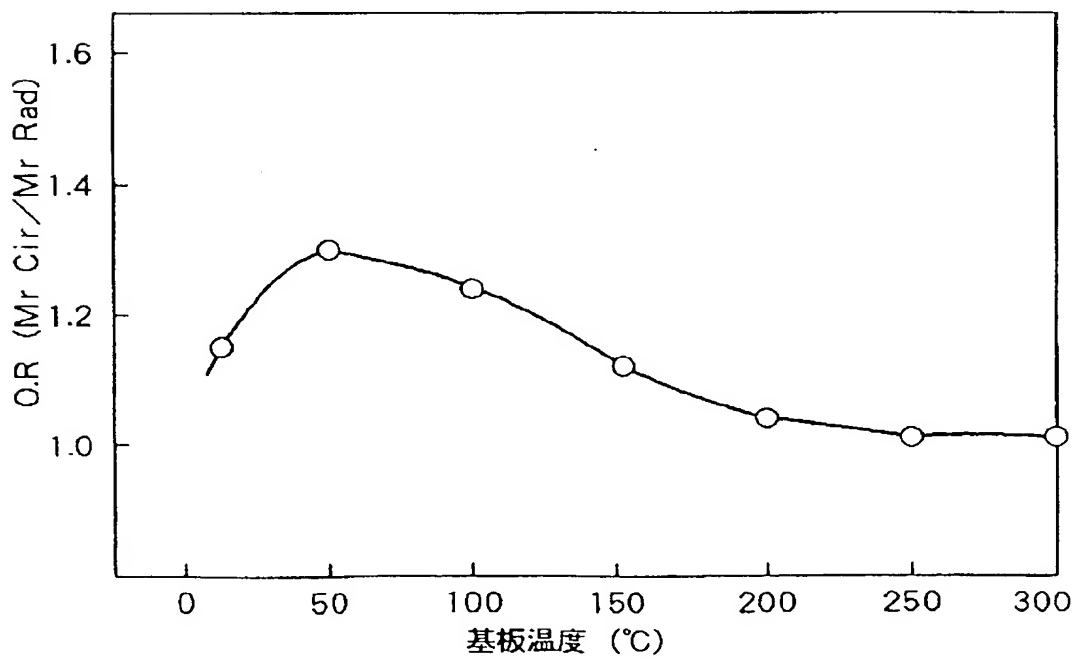
【図2】



【図 3】

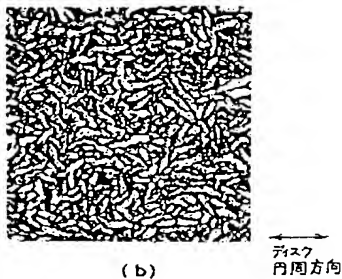
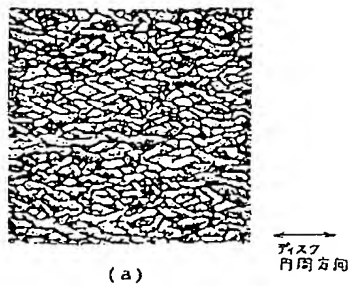


【図 5】

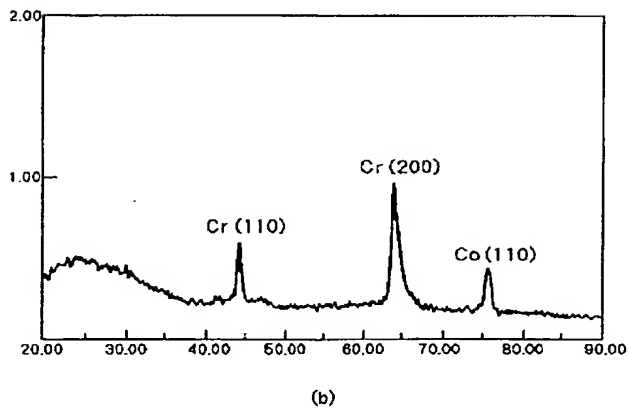
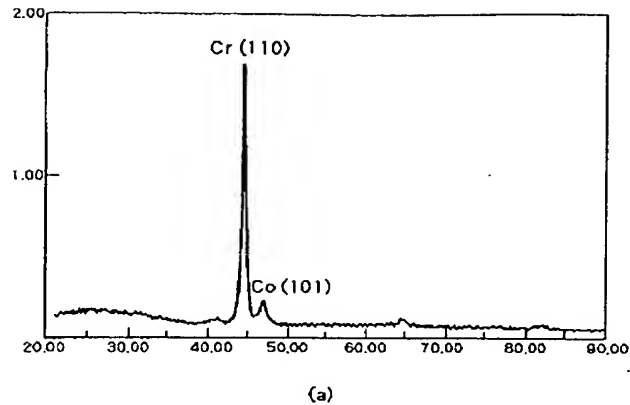




【図6】



【図7】



## 【手続補正書】

【提出日】平成4年7月13日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0015】以上の実施例1と比較例1で得られた磁気ディスクの円周方向と半径方向の磁気特性を振動試料型磁力計（VSM）によって測定した結果を以下の（表1）に示す。但し、VSMによる測定値はR30mmとした。この（表1）からも明かなように、実施例1に係る磁気ディスクは円周方向に配向しており、磁氣的に異方性を生じ、一方比較例1に係る磁気ディスクは磁氣的に等方であるといえる。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0017】図2から円周方向に磁気異方性が生じるた

めには、下地層（Cr）の厚さを500Å以上にする必要があり、また下地層（Cr）の厚さを10,000Å以上にしてもそれ以上の効果は得られないことが分る。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0018】図3からは、円周方向に磁気異方性が生じるためには、基板とターゲットとの距離を40～110mmとしなければならない。しかしながら基板とターゲットとの距離は絶対的な尺度ではない。つまり、基板とターゲットとの距離が同じでも基板またはターゲットの径によってスパッタ粒子の入射角が異なってくる。そこで、上記の距離を実際の装置におけるスパッタ粒子の入射角（ $\theta$ ）に変換すると、 $30^\circ \leq \theta \leq 65^\circ$ であった。但し、 $\theta$ は基板のR30mmの位置において、図1のように定義されるものである。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 9

【補正方法】 変更

【補正内容】

【 0 0 1 9 】 図 4 からは、円周方向に磁気異方性が生じるためには、スパッタ圧を 1 m T o r r 以上で 1 0 . 0 m T o r r 以下とすべきことが分る。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 0

【補正方法】 変更

【補正内容】

【 0 0 2 0 】 図 5 からは、円周方向に磁気異方性が生じるためには、基板温度は 2 5 0 ℃ 以下を維持すべきことが分る。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 1

【補正方法】 変更

【補正内容】

【 0 0 2 1 】 以上まとめれば、円周方向に磁気異方性が生じるためには、下地層は 5 0 0 Å 以上で 1 0 , 0 0 0 Å 以下とし、スパッタ粒子の入射角は 3 0 ° 以上 6 5 ° 以下とし、スパッタガス圧は 1 . 0 m T o r r 以上で 1

0 . 0 m T o r r 以下とし、基板温度は 2 5 0 ℃ 以下を維持して行なうことが必要条件であるといえる。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 4

【補正方法】 変更

【補正内容】

【 0 0 2 4 】 即ち本発明によれば、環状マグネトロンスパッタ法にて基板に下地層及び磁気記録層を形成するにあたり、下地層の厚さは 5 0 0 ~ 1 0 , 0 0 0 Å とし、ターゲットのエロージョンより中心軸仮想線を超えて飛来してくるスパッタ粒子の入射角を 3 0 ~ 6 5 ° とし、スパッタガス圧を 1 . 0 ~ 1 0 . 0 m T o r r とし、更に基板温度は 2 5 0 ℃ 以下を維持して行なうようにしたので、ガラス基板等の平滑なディスク基板上に楕円形粒子の長軸が円周方向に向く割合が多い磁気異方性の磁気記録層を効率よく形成することができる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】 図面

【補正対象項目名】 図 7

【補正方法】 変更

【補正内容】

【図 7】

